

Busse, Andreas; Kaiser, Gabriele

## **Wissen und Fähigkeiten in Fachdidaktik und Pädagogik. Zur Natur der professionellen Kompetenz von Lehrkräften**

*Zeitschrift für Pädagogik 61 (2015) 3, S. 328-344*



Quellenangabe/ Reference:

Busse, Andreas; Kaiser, Gabriele: Wissen und Fähigkeiten in Fachdidaktik und Pädagogik. Zur Natur der professionellen Kompetenz von Lehrkräften - In: Zeitschrift für Pädagogik 61 (2015) 3, S. 328-344 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-153518 - DOI: 10.25656/01:15351

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-153518>

<https://doi.org/10.25656/01:15351>

in Kooperation mit / in cooperation with:

# **BELTZ JUVENTA**

<http://www.juventa.de>

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

# ZEITSCHRIFT FÜR PÄDAGOGIK

Heft 3

Mai/Juni 2015

## ■ *Thementeil*

### **Kontextualisierte Erfassung von Lehrer- kompetenzen**

## ■ *Essay*

Bildungsforschung im Kontext gesellschaftlicher Praxis.  
Über (soziale) Bedingungen der Möglichkeit, Bildungs-  
praxis durch Bildungsforschung zu beeinflussen

## ■ *Allgemeiner Teil*

Large Scale Assessments und die Bildung Erwachsener:  
Erträge, Grenzen und Potenziale der Forschung

Heimann, Schulz oder Klafki? Eine quantitative  
Studie zur Einschätzung der Praktikabilität allgemein-  
didaktischer Planungsmodelle

## Inhaltsverzeichnis

### *Thementeil: Kontextualisierte Erfassung von Lehrerkompetenzen*

*Johannes König*

Kontextualisierte Erfassung von Lehrerkompetenzen.

Einführung in den Thementeil ..... 305

*Sigrid Blömeke/Johannes König/Ute Suhl/Jessica Hoth/*

*Martina Döhrmann*

Wie situationsbezogen ist die Kompetenz von Lehrkräften?

Zur Generalisierbarkeit der Ergebnisse von videobasierten Performanztests .... 310

*Andreas Busse/Gabriele Kaiser*

Wissen und Fähigkeiten in Fachdidaktik und Pädagogik:

Zur Natur der professionellen Kompetenz von Lehrkräften ..... 328

*Kathleen Stürmer/Tina Seidel/Olga Kunina-Habenicht*

Unterricht wissensbasiert beobachten – Unterschiede und

erklärende Faktoren bei Referendaren zum Berufseinstieg ..... 345

*Sarah Forster-Heinzer/Fritz Oser*

Wer setzt das Maß? Eine kritische Auseinandersetzung

mit dem Advokatorischen Ansatz ..... 361

*Georg Hans Neuweg*

Kontextualisierte Kompetenzmessung – Eine Bilanz

zu aktuellen Konzeptionen und forschungsmethodischen Zugängen ..... 377

*Deutscher Bildungsserver*

Linktipps zum Thema „Kontextualisierte Erfassung

von Lehrerkompetenzen“ ..... 384

## **Essay**

*Helmut Heid*

Bildungsforschung im Kontext gesellschaftlicher Praxis.

Über (soziale) Bedingungen der Möglichkeit, Bildungspraxis

durch Bildungsforschung zu beeinflussen ..... 390

## **Allgemeiner Teil**

*Josef Schrader*

Large Scale Assessments und die Bildung Erwachsener:

Erträge, Grenzen und Potenziale der Forschung ..... 410

*Stephan Wernke/Jochen Werner/Klaus Zierer*

Heimann, Schulz oder Klafki? Eine quantitative Studie zur Einschätzung

der Praktikabilität allgemeindidaktischer Planungsmodelle ..... 429

## **Besprechungen**

*Heinz-Elmar Tenorth*

Johannes Drerup: Paternalismus, Perfektionismus

und die Grenzen der Freiheit ..... 452

*Verónica Oelsner*

Phillip Dylan Thomas Knobloch: Pädagogik in Argentinien.

Eine Untersuchung im Kontext Lateinamerikas mit Methoden

der Vergleichenden Erziehungswissenschaft ..... 455

## **Dokumentation**

Pädagogische Neuerscheinungen ..... 459

Impressum ..... U3

## Table of Contents

### *Topic: Contextualized Assessment of Teacher Competences*

*Johannes König*

Contextualized Assessment of Teacher Competences. An introduction ..... 305

*Sigrid Blömeke/Johannes König/Ute Suhl/Jessica Hoth/Martina Döhrmann*

To What Extent Is Teacher Competence Situation-Related?

On the generalizability of the results of video-based performance tests ..... 310

*Andreas Busse/Gabriele Kaiser*

Knowledge and Skills in Subject-Related Didactics and Pedagogics –

On the nature of the professional competence of teachers ..... 328

*Kathleen Stürmer/Tina Seidel/Olga Kunina-Habenicht*

Knowledge-Based Classroom Observation – Differences between  
trainee teachers at the start of their professional career

and explanatory factors ..... 345

*Sarah Forster-Heinzer/Fritz Oser*

Who Sets the Benchmark? A critical discussion of the advocacy approach ... 361

*Georg Hans Neuweg*

Contextualized Competence Measurement – Taking stock

of current conceptions and research-methodological approaches ..... 377

*Deutscher Bildungsserver*

Tips of links relating to the topic of “Contextualized Assessment  
of Teacher Competences” ..... 384

### *Contributions*

*Helmut Heid*

Educational Research in the Context of Social Practice –

On the (social) conditions for the possibility of influencing  
the educational practice through educational research ..... 390

*Josef Schrader*

Large-Scale Assessments and the Education of Adults:

Results, limits, and potentials of research ..... 410

*Stephan Wernke/Jochen Werner/Klaus Zierer*

Heimann, Schulz, or Klafki? – A quantitative study on the assessment of the practicability of general didactical planning models .....	429
Book Reviews .....	452
New Books .....	459
Impressum .....	U3

# Wissen und Fähigkeiten in Fachdidaktik und Pädagogik

## *Zur Natur der professionellen Kompetenz von Lehrkräften*

**Zusammenfassung:** In der Studie TEDS-FU – einer Nachfolgestudie der internationalen Lehrerbildungsstudie TEDS-M – wurden mathematikdidaktisches und pädagogisches Wissen in einem digitalen Papier-und-Bleistift-Test sowie mathematikdidaktische und pädagogische Fähigkeiten mithilfe situationsnaher videobasierter Tests erhoben. Detailanalysen auf Aufgabenebene zeigen, dass durch die Kombination der Erhebung von Wissen und Fähigkeiten die professionelle Kompetenz von Lehrkräften angemessener erfasst werden kann. Des Weiteren zeigen die Analysen, dass die praxisnahe situative Erhebung von fachdidaktischen und pädagogischen Fähigkeiten im Gegensatz zu einer eher auf theorieorientierten Kontexten basierenden Untersuchung von Wissen stärker die Gemeinsamkeiten beider Domänen verdeutlicht.

**Schlagworte:** Lehrkompetenz, videobasierte Tests, papierbasierte Tests, mathematikdidaktisches Wissen, pädagogisches Wissen

## 1. Einleitung

Die Fachdidaktiken befinden sich in zweierlei Hinsicht in einer Zwischenposition: zwischen Fach und Pädagogik einerseits und zwischen Theorie und Praxis andererseits. Diese Zwischenposition macht eine theoretische Bestimmung ihrer Natur schwer, und sie erfordert in empirischer Hinsicht verschiedene Zugänge. Die im Folgenden dargestellte Analyse thematisiert am Beispiel der Beziehung von Wissens- und Fähigkeitsfacetten – also dem kognitiven Anteil von Kompetenz – in den Domänen Mathematikdidaktik und Pädagogik dieses Spannungsfeld.

Wissen und Fähigkeiten im Bereich der Mathematikdidaktik wurzeln einerseits in mathematischen, andererseits in pädagogischen Kompetenzen. Im Zuge der Etablierung der Mathematikdidaktik als wissenschaftliche Disziplin (für eine neuere Darstellung der Entwicklung vgl. Buchholtz, Kaiser & Blömeke, 2014) hat sich mathematikdidaktisches Wissen in den vergangenen Jahrzehnten konturiert und ausdifferenziert. Für unterrichtliche Praxissituationen ist es jedoch charakteristisch, dass mathematikdidaktische und pädagogische Entscheidungen im Prozess des Unterrichts in enger Verbindung stattfinden. Eine situative Separation dieser Elemente erscheint schwer, worauf Neuweg (2011) hinweist: „So wird verständlich, warum die Wissensbasis von Lehrern immer wieder über Ausbildungsbereiche (v. a.: Fach, Fachdidaktik, Pädagogik) modelliert wird, für die es in Studienplänen, nicht aber auch im Kopf des erfahrenen Unterrichtspraktikers unmittelbare Entsprechungen gibt“ (S. 452). Shulman (1987, S. 8)

bezeichnet fachdidaktisches Wissen als „Amalgam“ aus Inhalt und Pädagogik und unterstreicht mit dieser Metapher die Eigenständigkeit fachdidaktischen Wissens, wenngleich dieses Bild bei der Abgrenzung fachdidaktischen Wissens von pädagogischem Wissen wenig hilfreich ist.

Andere Autoren verweisen auf den interdisziplinären Charakter der Mathematikdidaktik. Bereits 1974 postuliert Bigalke, dass die Mathematikdidaktik als eine „eigenständige interdisziplinäre Wissenschaft, die zwischen den etablierten Wissenschaften Mathematik, Erziehungswissenschaften, Psychologie, Soziologie und Philosophie steht“ (Bigalke, 1974, S. 114), anzusehen ist. Aufgrund der systemisch bedingten Abhängigkeit von der Mathematik weist Otte (1974, S. 127) für die konkrete mathematikdidaktische Forschungsarbeit auf die Gefahr des Zurückfallens „in das einseitige Hervorheben einer Disziplin als des absoluten Bezugspunktes“ hin (vgl. auch Buchholtz et al., 2014). In der einschlägigen Diskussion zum Lehrberufswissen herrscht unter Bezug auf Shulman (1986, 1987) große Einigkeit darüber, dass fachliches, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen die zentralen Säulen des professionellen Wissens von Lehrkräften bilden.

Dabei ist es wichtig zu berücksichtigen, dass sich mathematikdidaktische Kompetenz – wie von Neuweg (2011) angedeutet – je nach Perspektive unterschiedlich darstellt. Der akademische Zugang ist ein anderer als derjenige der situativen praxisbezogenen Wissensanwendung. In der den folgenden Analysen zugrunde liegenden Lehrberufsstudie TEDS-FU<sup>1</sup> (Teacher Education Development Study in Mathematics – Follow Up) (Blömeke & Klein, 2013; Kaiser, Benthien, Döhrmann, König & Blömeke, 2013; König et al., 2014; Blömeke et al., 2014) wurden – unter anderem – mathematikdidaktische und pädagogische Kompetenzen auf zwei verschiedene Weisen erhoben: zum einen in einem digitalisierten, ursprünglich papierbasierten Testformat, zum anderen situativ mittels Videovignetten. Letztere können Situationsspezifika besser erfassen und Lehrkompetenz stärker ganzheitlich abbilden, womit sie dichter an typischen Situationen des beruflichen Alltags liegen (Benjamin, 2013).

In der Studie TEDS-FU werden nicht dieselben Fragen in zwei Formaten dargeboten, sondern domänenspezifische Wissens- und Fähigkeitsbestandteile werden in deutlich verschiedenen Formen erhoben, um unterschiedliche Qualitäten professioneller Kompetenz abbilden zu können (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015). Der theoretische Rahmen hierfür wurde vor allem aus der Expertiseforschung abgeleitet. Unter inhaltlichen Gesichtspunkten ergeben sich damit folgende Fragen:

- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede zeigen mathematikdidaktische und pädagogische Kompetenzfacetten, die durch video- und papierbasierte Tests erfasst werden?
- Über welche strukturellen Eigenschaften verfügen Aufgaben und Aufgabenformate, die domänenübergreifende Anforderungen erfassen?

---

1 Details siehe Abschnitte 3.1 und 3.2.



## 2. Theoretischer Rahmen: Natur mathematikdidaktischen und pädagogischen Wissens und Könnens

In ihrer Metaanalyse verweisen Depaepe, Verschaffel und Kelchtermans (2013) auf in allen analysierten Studien geteilte Charakterisierungen *mathematikdidaktischen Wissens*. Demnach gilt, dass mathematikdidaktisches Wissen mathematisches und pädagogisches Wissen verbindet und praktisches Anwendungswissen darstellt, zudem wird mathematisches Wissen als unverzichtbare Voraussetzung gesehen. Eine Kontroverse besteht, inwieweit mathematikdidaktisches Wissen als eigenständiges Wissen unabhängig von einer unterrichtlichen Handlungssituation gedacht werden kann oder ob es im Handeln durch eine Integration verschiedener Wissenskomponenten erst *entsteht* (u. a. Rowland & Ruthven, 2011; Depaepe et al., 2013).

Die Frage nach der Natur mathematikdidaktischen Wissens wird u. a. von Buchholtz et al. (2014) aufgegriffen: Sie betrachten die in großen empirischen Studien zum Mathematiklehrerprofessionswissen – COACTIV (Kunter et al., 2011), MT21 (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008) und TEDS-M (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010) – stark stoffdidaktisch geprägte Operationalisierung mathematikdidaktischen Wissens bezüglich ihrer Aussagekraft als eingeschränkt, da diese zum einen das Spektrum mathematikdidaktischer Inhalte nicht abdecke und zum anderen empirisch zu einer fast tautologischen Nähe zum mathematischen Wissen führe. Buchholtz et al. (2014) konnten dagegen zwei Subdimensionen mathematikdidaktischen Wissens identifizieren: *stoffdidaktisches Wissen* und *unterrichtsbezogenes mathematikdidaktisches Wissen*.

Die Struktur *pädagogischen Wissens* ist theoretisch und empirisch ebenfalls nicht vollständig geklärt (König & Blömeke, 2009). Auch eine strenge Abgrenzung pädagogischen Wissens von Alltagswissen erscheint schwer (Terhart, 1991, S. 129). Als pädagogisches Wissen bezogen auf die *Kernaufgabe* von Lehrkräften lässt sich das Wissen über Instruktion einerseits und das Wissen über Klassenführung andererseits ausmachen (König et al., 2014).

Zur Unterscheidung verschiedener Qualitäten pädagogischen und mathematikdidaktischen Wissens und Könnens wird auf die Expertiseforschung zurückgegriffen. So weisen aktuelle Ergebnisse (Berliner, 2001; Chi, 2011; für einen Überblick vgl. Li & Kaiser, 2011) darauf hin, dass Expertenlehrkräfte Unterrichtssituationen schneller und genauer sowie ganzheitlicher wahrnehmen als Novizenlehrkräfte. Expertenlehrkräfte verfügen über ein reichhaltigeres Repertoire von Lehr-Lern-Strategien, und sie können Unterrichtssituationen besser antizipieren (für Details siehe Blömeke et al., 2014 sowie König et al., 2014). Dabei spielt bei situationsnahen Erhebungen mithilfe von Videovignetten das Konzept des *noticing* eine bedeutende Rolle (van Es & Sherin, 2002). Der Ansatz des *noticing* bezieht sich auf die Idee der *professional vision* (Goodwin, 1994), wonach Expertenlehrkräfte wissensbasierter und selektiver wahrnehmen und auf Grundlage ihres Wissens das Wahrgenommene angemessener interpretieren als Novizenlehrkräfte. Sherin, Jacobs und Philipp (2011) weisen darauf hin, dass das Konzept des *noticing* nicht einheitlich verwendet wird; insbesondere die Frage, ob auch handlungsbezogene Aspekte im Konstrukt *noticing* berücksichtigt werden, ist strittig.

Wir unterscheiden in der im Folgenden beschriebenen Studie TEDS-FU als Facetten von Lehrerexpertise die präzise Wahrnehmung von Unterrichtssituationen („perception accuracy“; Carter, Cushing, Sabers, Stein & Berliner, 1988), deren zielangemessene Analyse und Interpretation („interpretation“) sowie die flexible Reaktion darauf („decision-making“). Für eine ausführliche Diskussion dieses PID-Modells siehe Blömeke et al. (2014). Der Konzeptualisierung in TEDS-FU ist der Ansatz von Erickson (2011) verwandt, der drei Facetten des *noticing* unterscheidet: Wahrnehmen (*attending*), Interpretieren (*interpreting*) und Handeln (*acting*).

### **3. Methodisches Vorgehen**

#### **3.1 Studiendesign und Stichprobe**

TEDS-FU als Follow-up der Studie TEDS-M (Teacher Education Development Study in Mathematics) (Blömeke et al., 2010) zielt auch auf die situative Erhebung kognitiver Kompetenzfacetten von Mathematiklehrkräften und umfasst u. a. videobasierte Leistungstests zu situativen mathematikdidaktischen und pädagogischen Kompetenzen, digitalisierte papierbasierte Leistungstests zum mathematischen, mathematikdidaktischen und pädagogischen Wissen sowie einen Leistungstest zur zeitlimitierten Erkennung von Schülerfehlern. Alle Tests beziehen sich auf das Unterrichten als Kernaufgabe von Lehrkräften. Die Studie TEDS-FU erfasst in einem längsschnittlichen Design diejenigen Lehrkräfte, die sich 2008 als Teilnehmende der Vorgängerstudie TEDS-M am Ende ihres Referendariats befanden und sich zur Mitwirkung an der Folgestudie bereit erklärt hatten. Die Versuchspersonen hatten bei der Teilnahme an TEDS-FU im Jahr 2012 in der Regel drei Jahre Berufserfahrung.

TEDS-FU wurde strukturgleich sowohl für Lehrkräfte der Primarstufe als auch für solche der Sekundarstufe I durchgeführt. Dabei wurden die einzelnen Testteile der jeweiligen Schulstufe angepasst. Der vorliegende Artikel bezieht sich auf die Sekundarstufenstudie ( $n = 171$ ). Die gesamte Erhebung zu TEDS-FU wurde mit technischer Unterstützung des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) internetbasiert durchgeführt. Zur Erstellung der digitalen Testumgebung wurde der dort entwickelte CBA ItemBuilder (Rölke, 2012) eingesetzt.

#### **3.2 Instrumente**

Im Folgenden werden vier Leistungstests der Sekundarstufenstudie auf Aufgabenebene analysiert. Im Einzelnen handelt es sich um

- den videobasierten Mathematikdidaktiktest (M\_PID, Mathematics Instruction: Perception, Interpretation and Decision-Making, vgl. Abschnitt 2),

- den videobasierten Pädagogiktest (P\_PID, Pedagogy: Perception, Interpretation and Decision-Making, vgl. Abschnitt 2),
- den Test zum mathematikdidaktischen Wissen (MPCK, Mathematics Pedagogical Content Knowledge) sowie
- den Test zum pädagogischen Unterrichtswissen (GPK, General Pedagogical Knowledge).

Die Auswahl gerade dieser Teilttests liegt darin begründet, dass sowohl im Bereich der mathematikdidaktischen als auch im Bereich der pädagogischen Kompetenzen jeweils ein Test in einer Videofassung und ein Test in einem digitalisierten papierbasierten Format vorliegt. Bei den anderen Testkomponenten ist dies nicht der Fall. Diese Tatsache macht vergleichende Analysen zur Natur der erhobenen Kompetenzen möglich.

Ausgangspunkt der im Folgenden vorgestellten Untersuchungsergebnisse sind vergleichsweise hohe manifeste Zusammenhänge zwischen den beiden videobasierten Tests zur Mathematikdidaktik und Pädagogik (M\_PID und P\_PID, Pearsons  $r = 0.53$ ). Im Unterschied dazu sind die Korrelationen zwischen den Ergebnissen der domänen-internen Tests eher klein. So korrelieren jeweils domänenintern die videobasierten und die digitalisierten papierbasierten Testergebnisse (M\_PID und MPCK bzw. P\_PID und GPK) nur gering bzw. in mittlerer Höhe ( $0 < r < 0.4$ ). Niedrige korrelative Zusammenhänge zeigen sich beim Vergleich der Testergebnisse von MPCK und GPK ( $r = 0.20$ ).

In dem vorliegenden Beitrag wird diesen Ergebnissen *auf Aufgabenebene* nachgegangen und analysiert, welche inhaltlich unterschiedlichen bzw. gemeinsamen Anforderungen die Items dieser Domänen bzw. Erhebungsmethoden aufweisen. Der Beitrag stellt damit eine qualitative Ergänzung mit inhaltlichen Detailanalysen zur Studie von Blömeke, König, Suhl, Hoth und Döhrmann (2015) in diesem Heft dar.

Wir beschränken uns im Folgenden bezüglich der videobasierten Tests auf eine kurze Beschreibung; eine detaillierte Darstellung samt theoretischer Einbettung findet sich in Kaiser, Busse, Hoth, König und Blömeke (2015). Die beiden videobasierten Tests umfassen insgesamt drei Videovignetten mit kurzen Unterrichtssequenzen, zu denen jeweils nach dem einmaligen Ansehen<sup>2</sup> mathematikdidaktische und pädagogische Fragen gestellt werden. Die Anordnung der Testaufgaben zu den Domänen Mathematikdidaktik und Pädagogik orientiert sich an den in den Videovignetten gezeigten Situationen. Die Videovignetten haben eine Dauer von jeweils zwei bis dreieinhalb Minuten und stellen Szenen zu zentralen Themenbereichen des Mathematikunterrichts der Jahrgangsstufen 8 bis 10 dar. Es wurden drehbuchgeleitete Inszenierungen mit Jugendlichen verwendet, dabei wurden 38 geschlossene Items (22 beim Test P\_PID und 16 beim Test M\_PID) in Form von Likert-Skalen (entwickelt in Anlehnung an Clausen, Reusser & Klieme, 2003) sowie 36 offene Items (jeweils 18 Items gebündelt zu jeweils 11 Aufgaben in den beiden Videotests) eingesetzt. Die mathematikdidaktischen Anforderungen beziehen sich wie in TEDS-M zum einen auf die fachbezogene Planung von Unterricht

2 Ein wiederholtes Ansehen der Videovignetten wurde technisch unterbunden, um möglichst dicht an die unterrichtliche Realität zu gelangen.

und zum anderen auf die Interaktionen im Unterricht. Konkret beinhaltet dies zum Beispiel die Beschreibung von Erklärungsansätzen, die fachdidaktische Analyse von Bearbeitungsprozessen oder die Identifikation von Aufgabentypen, mathematischen Kompetenzen und Leitideen. Die pädagogischen Anforderungen berühren anknüpfend an TEDS-M die Bereiche Classroom Management, Motivierung, Strukturierung von Unterricht, Leistungsbeurteilung sowie Umgang mit Heterogenität. Die Kodierung der geschlossenen Items wurde auf Grundlage einer Expertenbefragung durchgeführt (für Details siehe Kaiser et al., 2013). Die offenen Items wurden mithilfe umfangreicher Kodiermanuale kodiert. Dabei ergaben sich gute Interkoderübereinstimmungen ( $\kappa \geq 0.76$  mit einem Mittelwert von  $\kappa = 0.86$ ). Die Skalenreliabilitäten erwiesen sich als akzeptabel bis zufriedenstellend ( $WLE_{M\_PID} = 0.67$ ;  $WLE_{P\_PID} = 0.70$ ).

Bei dem in der Studie TEDS-FU verwendeten Test zum mathematikdidaktischen Wissen MPCK handelt es sich um eine digitalisierte Fassung des ursprünglich papierbasierten Tests aus der Vorgängeruntersuchung TEDS-M (Döhrmann, Kaiser & Blömeke, 2010). Der Test MPCK besteht aus 12 Aufgaben mit insgesamt 27 Items. Im Rahmen der TEDS-FU-Studie standen für den Test ca. 20 Minuten Bearbeitungszeit zur Verfügung. Der Test zum pädagogischen Unterrichtswissen GPK ist eine reduzierte und digitalisierte Version des entsprechenden Tests aus TEDS-M (König & Blömeke, 2009 sowie König et al., 2014). Dieser Test besteht aus 13 Aufgaben mit insgesamt 39 Items, wobei als Bearbeitungszeit 20 Minuten zur Verfügung standen. Die Skalenreliabilität für den Test GPK im Rahmen der TEDS-FU-Studie ist gut:  $WLE_{GPK} = 0.82$ .

### 3.3 Datenanalyse

#### Erzeugung von Vergleichsgruppen

Um das Spezifische eines jeden der vier untersuchten Tests empirisch gestützt inhaltlich interpretierbar erfassen zu können, wurden die erhobenen Daten *aufgabenweise* analysiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass in den verschiedenen Aufgaben jeweils spezifische Kompetenzfacetten erfasst werden und eine Aufgabenanalyse dementsprechend mit einer Analyse der erfassten Kompetenzelemente einhergeht.

Die folgenden inhaltlichen Untersuchungen erfolgten nicht auf Einzelitem-, sondern auf Aufgabenebene. Es wurden also jeweils die Items, die zu einer Aufgabe gehören, gemeinsam betrachtet. Auf diese Weise können Messfehler reduziert werden und der Fokus liegt nicht darauf, *welche* Einzelaspekte korrekt beantwortet wurden, sondern darauf, wie gut die Versuchsperson mit dem *Thema* der jeweiligen Aufgabe umgehen kann. Bei den beiden Videotests wurden ausschließlich die Items zu den offenen Aufgaben gebündelt. Die sich so ergebenden Anzahlen der jeweils betrachteten Aufgaben sind in Tabelle 1 dargestellt.

Um Einblicke in die Binnenstruktur der erhobenen professionellen Kompetenzen zu erlangen und um mögliche Unterschiede besonders deutlich herauszuarbeiten, wurde die Gruppe der Versuchspersonen mithilfe von Mediansplits (Mitchell & Jolley, 2013) aufgeteilt: Anhand der normierten Mittelwertskala der mathematikdidaktischen Leis-

verglichene Personengruppen	Vergleichsgrundlage
M_PID+ und MPCK+	27 Aufgaben aus M_PID und 12 Aufgaben aus MPCK
P_PID+ und GPK+	33 Aufgaben aus P_PID und 13 Aufgaben aus GPK
M_PID+ und P_PID+	27 Aufgaben aus M_PID und 33 Aufgaben aus P_PID
MPCK+ und GPK+	12 Aufgaben aus MPCK und 13 Aufgaben aus GPK

Tab. 1: Überblick über die durchgeführten Vergleiche

tung im Videotest wurde die Gruppe der Versuchspersonen in eine leistungsstärkere (M\_PID+) und eine leistungsschwächere Hälfte (M\_PID–) aufgeteilt. Analog wurde eine Aufteilung anhand der Leistungen im GPK-Test, im P\_PID-Test und im MPCK-Test vorgenommen. Auf diese Weise erhält man durch die jeweiligen stärkeren Hälften Teilstichproben, in denen die Anforderungen in relativ guter Weise erfüllt wurden. Jeweils zwei der vier Teilstichproben werden bezüglich ihrer Ergebnisse in den einzelnen Aufgaben aus den beiden betroffenen Tests miteinander verglichen. Dabei wird entweder die Domäne (Mathematikdidaktik bzw. Pädagogik) oder der Zugang (video- bzw. papierbasiert) konstant gehalten. Insgesamt ergeben sich somit vier Vergleiche (siehe Tab. 1).

Identifikation von Aufgabenmerkmalen

In den Vergleichen wurden zum einen Aufgaben identifiziert, die in beiden Gruppen in ähnlicher Qualität („verbindende Aufgaben“), zum anderen solche, die in beiden Gruppen in unterschiedlicher Qualität bearbeitet wurden („trennende Aufgaben“). Diesen Analysen liegt die an dieser Stelle nicht vertiefte *Annahme* zugrunde, dass die Ähnlichkeit bzw. Unterschiedlichkeit in der Qualität der Ergebnisse ein Indikator für die Ähnlichkeit bzw. Unterschiedlichkeit in den Anforderungen ist. *Trennende* Aufgaben stehen somit für das Charakteristische, für das Alleinstellungsmerkmal der jeweiligen Testanforderungen, während *verbindende* Aufgaben den fließenden Übergang zu den Anforderungen des jeweils anderen Tests markieren. Aufgaben, die keiner der beiden Kategorien zugeordnet werden können, werden als *sonstige Aufgaben* bezeichnet.

Um eine Aufgabe als *trennend* zu bezeichnen, müssen sich die Verteilungen der Anzahlen von Versuchspersonen auf die Aufgabenkodes in den jeweils verglichenen Teilgruppen signifikant voneinander unterscheiden. Zu diesem Zweck wird pro Aufgabe ein Hypothesentest (Wilcoxon-Mann-Whitney-Test (U-Test) als einseitiger Test) durchgeführt, bei dem als Signifikanzniveau 10 % gesetzt wurde (vgl. Bortz & Schuster, 2010).

Zur Identifikation *verbindender* Aufgaben wird erneut für die beiden zu vergleichenden Teilgruppen die Verteilung der Anzahlen von Versuchspersonen auf die jeweiligen Kodes betrachtet. Um eine Aufgabe als verbindend zu bezeichnen, darf die Abweichung

bei keinem Kode mehr als drei Personen – dies entspricht ca. 5 % der Teilstichprobengröße – betragen. Um zu vermeiden, dass diese Abweichungen zu einer qualitativ anderen Verteilung führen, wird zusätzlich gefordert, dass die Mittelwerte der beiden Häufigkeitsverteilungen nicht zu stark voneinander abweichen.<sup>3</sup>

Decken- oder Bodeneffekte (Lösungshäufigkeit > 80 % bzw. < 20 %) führten bei einigen Aufgaben zur Erfüllung der beiden genannten Kriterien, ohne dass dies inhaltlich sinnvoll gedeutet werden kann. Diese Aufgaben wurden daher nicht berücksichtigt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Vergleich der Ergebnisse der beiden Mathematikdidaktiktests MPCK und M\_PID

Bei diesem domäneninternen Vergleich zeigt sich, dass die beiden mathematikdidaktischen Tests wie intendiert unterschiedliche fachdidaktische Schwerpunkte erfassen. Die trennenden Aufgaben aus dem Test MPCK fokussieren eher auf stoffdidaktische Aspekte. Exemplarisch zeigen wir in Abbildung 1 eine Aufgabe mit dem Attribut *trennend*; hier sollen Schülerargumentationen in Bezug auf ihre mathematische Gültigkeit untersucht werden.

Die trennenden Aufgaben aus dem Videotest M\_PID hingegen zeigen einen anderen Fokus. Hier geht es ganz wesentlich um Aspekte der Wahrnehmung und der Einordnung des Wahrgenommenen in eine fachdidaktische Wissensstruktur. Exemplarisch wird dies an einer geschlossenen Aufgabe aus dem Test M\_PID gezeigt (Abb. 2), in der es um fachdidaktische Klassifizierung einer im Video gezeigten Aufgabenstellung geht. Dabei sind Fähigkeiten zur genauen Wahrnehmung sowie zur Trennung von Wichtigem und Unwichtigem gefordert.

Erwartungsgemäß gibt es auch verbindende Aufgaben in beiden Testteilen. Diese behandeln Fragen der curricularen Einordnung von Aufgaben und verbinden diese mit Aspekten der Wahrnehmung unter einer stoffdidaktischen Perspektive. Exemplarisch zeigt sich dies an einer Aufgabe aus dem Test M\_PID (nicht freigegeben), in der verschiedene Erklärungswege gefragt sind, um einer im Video gezeigten Fehlvorstellung zu begegnen. Diese Aufgabe hat eine stoffdidaktische Akzentuierung, weil verschiedene mathematische Darstellungsweisen eines Phänomens in Hinsicht auf ihr Erklärungspotenzial zum Tragen kommen, zugleich ist sie eingebettet in das Wahrnehmungs- und Analysesetting der Videovignette.

<sup>3</sup> Die Differenz der beiden arithmetischen Mittel darf dabei den Wert  $0.05n$  nicht übersteigen, wobei  $n + 1$  die Anzahl der zu der jeweiligen Aufgabe gehörenden Kodes darstellt.



Einige Schüler(innen) der Sekundarstufe I wurden aufgefordert, die folgende Aussage zu beweisen:  
Wenn man drei aufeinanderfolgende natürliche Zahlen multipliziert, ist das Ergebnis ein Vielfaches von 6.

Es folgen drei Schülerantworten.

<p><b>Katjas Antwort:</b> Ein Vielfaches von 6 muss die Teiler 3 und 2 besitzen. Wenn man 3 aufeinanderfolgende Zahlen hat, dann ist eine davon ein Vielfaches von 3. Außerdem ist mindestens eine Zahl gerade, und alle geraden Zahlen sind Vielfache von 2. Wenn man die drei aufeinanderfolgenden Zahlen multipliziert, muss das Ergebnis mindestens einmal den Teiler 3 und einmal den Teiler 2 besitzen.</p>	<p><b>Leons Antwort:</b> <math>1 \cdot 2 \cdot 3 = 6</math> <math>2 \cdot 3 \cdot 4 = 24 = 6 \cdot 4</math> <math>4 \cdot 5 \cdot 6 = 120 = 6 \cdot 20</math> <math>6 \cdot 7 \cdot 8 = 336 = 6 \cdot 56</math></p>	<p><b>Marias Antwort:</b> <math>n</math> ist eine beliebige ganze Zahl <math>n \cdot (n+1) \cdot (n+2) = (n^2+n) \cdot (n+2)</math> <math>= n^3 + n^2 + 2n^2 + 2n</math> Kürzen der <math>n</math>'s ergibt <math>1 + 1 + 2 + 2 = 6</math></p>
---	---	--

Entscheiden Sie, ob die Beweise gültig sind.

Bitte treffen Sie pro ZEILE EINE Auswahl.

	gültig	nicht gültig
A. Katjas Beweis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B. Leons Beweis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C. Marias Beweis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

zurück

weiter

Es folgen noch 27 Aufgaben in diesem Abschnitt.

Abb. 1: Multiple-Choice-Aufgabe aus dem Test MPCK

ALLE Aussagen beziehen sich auf die im Video gezeigten Unterrichtsausschnitte.  
Markieren Sie zu den folgenden Aussagen jeweils den Grad Ihrer Zustimmung.

Bitte treffen Sie pro Zeile EINE Auswahl!

	trifft voll und ganz zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
Die Aufgabe enthält einige Merkmale einer offenen Aufgabenstellung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abb. 2: Likert-Skalen-Aufgabe aus dem Test M\_PID

4.2 Vergleich der Ergebnisse der beiden Pädagogiktests GPK und P\_PID

Auch bei dem zweiten domäneninternen Vergleich zeigt sich, dass die beiden Tests wie intendiert unterschiedliche Aspekte erfassen. Die trennenden Aufgaben aus dem Test P\_PID beziehen sich zum großen Teil auf Anforderungen, bei denen eine holistische Wahrnehmung (vgl. König et al., 2014) vonnöten ist. Dazu gehören beispielsweise Fragestellungen zur Einschätzung über das Ausmaß der Störungen im betrachteten Unterricht. Insbesondere weisen diese Aufgaben keine Anforderungen bezüglich der zu entwickelnden Handlungsoptionen auf und erfordern nur in geringer Weise die Aktivierung theoretischen Pädagogikwissens. Die trennenden Aufgaben aus dem Test GPK betonen

Bei welchen der folgenden Fälle handelt es sich um eine INTRINSISCHE Motivation, bei welchen um eine EXTRINSISCHE Motivation?

Kreuzen Sie EIN Kästchen PRO ZEILE an.

Ein Schüler lernt vor einer Mathematikarbeit, weil er...	INTRINSISCHE Motivation	EXTRINSISCHE Motivation	Weiß ich nicht
A. für eine gute Note eine Belohnung erwartet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B. einen Tadel für eine schlechte Note vermeiden möchte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C. an mathematischen Problemen interessiert ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D. seine Eltern nicht enttäuschen möchte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E. seine gute Leistungsposition in der Klasse auch in Zukunft behalten möchte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abb. 3: Geschlossene Aufgabe aus dem Test GPK

Stellen Sie sich vor, Sie helfen einer angehenden Lehrperson bei der Auswertung ihres Unterrichts, weil sie dies noch nie gemacht hat.

Welche Fragen würden Sie ihr stellen, damit sie ihren Unterricht angemessen analysiert?

Nennen Sie ZEHN ZENTRALE FRAGEN und formulieren Sie diese bitte aus.

Abb. 4: Offene Aufgabe aus dem Test GPK

deutlich andere Kompetenzen. Hier kommt explizierbares pädagogisches Unterrichtswissen zum Tragen, etwa über verschiedene Arten der Leistungsbeurteilung.

Die verbindenden Aufgaben zeigen sich erwartungsgemäß dort, wo Wahrgenommenes aus pädagogisch-theoretischer Perspektive bearbeitet werden soll oder theoretische Aspekte unterrichtsnahe Akzente aufweisen und damit in ihrer Komplexität über reine Wahrnehmungsanforderungen hinausweisen. Exemplarisch zeigen wir in Abbildung 3 eine geschlossene Aufgabe aus dem Test GPK, die Anforderungen im Bereich der Motivierung von Schülerinnen und Schülern stellt. Hier muss Wissen abgerufen und in Verbindung zu bekannten theoretischen Konzepten gebracht werden.

Ähnliches gilt für die in Abbildung 4 dargestellte Aufgabe, in der sehr praxisnah Wissen in Form von zentralen Fragen zur Unterrichtsanalyse zur Anwendung gebracht wird.



### 4.3 Domänenübergreifender Vergleich der videobasierten Tests M\_PID und P\_PID

Beim Vergleich der beiden videobasierten Tests werden – obwohl domänenbezogen – insbesondere im Bereich der Wahrnehmung und Analyse überwiegend Anforderungen derselben empirischen Qualität gestellt. Vermutlich stellt bei diesen verbindenden Aufgaben die Situierung im Unterrichtskontext ein wichtigeres Merkmal als der Domänenbezug dar (zur Diskussion um die Kontextabhängigkeit von Testleistungen innerhalb dieser Domänen siehe den Beitrag von Blömeke et al., 2015, in diesem Heft). Exemplarisch kann dies gut an den in Abbildung 5 gezeigten Aufgaben illustriert werden, bei denen Partnerarbeit sowohl aus pädagogischer als auch aus mathematikdidaktischer Perspektive analysiert werden soll. Hier geht es u. a. darum, wissensbasiert selektiv wahrzunehmen, Strukturen zu erkennen, zu klassifizieren und verschiedene Wissensbereiche zu verknüpfen. Aus mathematikdidaktischer Sicht ist dabei unterrichtsbezogenes mathematikdidaktisches Wissen erforderlich. Hier zeigten sich zu den ersten beiden Paaren sehr ähnliche Ergebnisse in den beiden Teilgruppen.<sup>4</sup>

Abbildung 6 gibt eine der offenen Testaufgaben zum Classroom Management aus dem P\_PID-Test wieder. Diese Aufgabe zählt ebenfalls zu den verbindenden. Sie erfordert u. a. eine präzise analytisch-einordnende wissensbasierte Wahrnehmung sowie die Fähigkeit, relevante Aspekte des Geschehens zu erkennen. Dasselbe gilt für die in Abbildung 2 dargestellte Aufgabe, die hier – anders als beim Vergleich MPCK/M\_PID – ebenfalls das Attribut *verbindend* erhält.


Die eher wenigen trennenden Aufgaben weisen Handlungsbezug mit stoffdidaktischem Akzent einerseits und holistisch orientierte pädagogische Situationseinschätzungen andererseits auf. Ersteres zeigt sich exemplarisch an den in Abbildung 7 gezeigten Aufgaben, in denen ein eher spezifisches mathematikdidaktisches Wissen verlangt wird. Insofern grenzen sich die darin enthaltenen Anforderungen deutlich von pädagogischen Kompetenzen ab.

Beispielhaft für eine Anforderung, die eine holistische Wahrnehmung erfordert, ist die Frage nach einer Einschätzung, ob die Lehrkraft Gelegenheit zum Austausch gibt.

### 4.4 Domänenübergreifender Vergleich der beiden Tests MPCK und GPK

Beim Vergleich der Tests MPCK und GPK können als trennende Charakteristika der Aufgaben domänenbezogene Wissensbestände in eher speziellen Ausprägungen identifiziert werden, z. B. stoffdidaktisch akzentuiertes Wissen oder spezielles deklarativ akzentuiertes pädagogisches Wissen. Exemplarisch verweisen wir auf die in Abbildung 1 gezeigte Aufgabe aus dem Test MPCK, in der eine mathematiknahe Analyse von Argumentationswegen notwendig ist, oder auf die Frage nach verschiedenen Arten der

4 Zum dritten Paar zeigte sich aus pädagogischer Sicht ein Deckeneffekt, aus mathematikdidaktischer Perspektive wurde das Attribut *sonstige Aufgaben* vergeben.



1
2
3

Im Video wurden drei Paare in ihrem Arbeitsprozess genauer betrachtet. Diese Arbeitsprozesse sollen im Folgenden aus zwei Perspektiven – einer (a) MATHEMATIKDIDAKTISCHEN und einer (b) PÄDAGOGISCHEN – betrachtet werden:


(a) MATHEMATIKDIDAKTISCHE PERSPEKTIVE  
 In jeder der drei gezeigten Herangehensweisen wird die Aufgabe MATHEMATISCH auf eine GANZ EIGENE ART DARGESTELLT UND BEARBEITET.  
 Beschreiben Sie kontrastierend die WESENTLICHEN Aspekte der Herangehensweisen aus mathematikdidaktischer Sicht (in Stichworten).  
 Nennen Sie dabei – falls möglich – auch die dazugehörigen Fachbegriffe.

(b) PÄDAGOGISCHE PERSPEKTIVE  
 Beschreiben Sie kontrastierend für jedes der drei Paare das WESENTLICHE DER ART UND WEISE in der die beiden jeweiligen Jugendlichen ihre ZUSAMMENARBEIT gestaltet haben (in Stichworten).

Abb. 5: Offene Aufgaben aus den Tests M\_PID und P\_PID

Der Lehrer strebt an, die vorhandene Unterrichtszeit effektiv für Lernaktivitäten zu nutzen. Nennen Sie drei organisatorische Mittel, die er zu diesem Zweck verwendet.

Abb. 6: Offene Aufgabe aus dem Test P\_PID



In den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz werden ALLGEMEINE MATHEMATISCHE KOMPETENZEN formuliert. Nehmen Sie an, Sie müssten die Stunde an der Stelle, an der das Video endet, INHALTLICH SINNVOLL ANKNÜPFEND WEITERFÜHREN:  
 Formulieren Sie in einem Satz wörtlich jeweils einen Arbeitsauftrag, den Sie der Klasse geben würden, ...

... wenn Sie die allgemeine mathematische Kompetenz MATHEMATISCHE DARSTELLUNGEN VERWENDEN betonen wollen.

..., wenn Sie die allgemeine mathematische Kompetenz MATHEMATISCH ARGUMENTIEREN betonen wollen.

Abb. 7: Offene Aufgaben aus dem Test M\_PID

Leistungsbeurteilung aus dem Test GPK. Generell lässt sich sagen, dass sich beim Vergleich dieser Tests relativ viele trennende und eher wenige verbindende Anforderungen identifizieren lassen, was sich auch in der niedrigen Korrelation widerspiegelt (vgl. Abschnitt 3.2).

Die relativ wenigen verbindenden Aufgaben zeigen einen Bezug zur *Praxis* des Mathematikunterrichts. Dazu gehören Beurteilungen darüber, welche einzelnen mathematischen Kenntnisse von Schülerinnen und Schülern für das Verständnis eines neuen Zusammenhangs hilfreich sind, oder die in Abbildung 4 dargestellte Aufgabe zu Fragen zur Unterrichtsanalyse. Verbindend haben sich aufseiten des Tests GPK aber auch mehrere Aufgaben zum Aspekt Motivierung gezeigt, von denen eine in Abbildung 3 dargestellt ist. Hier spiegelt sich vermutlich die große Bedeutung der Kategorie Motivation gerade im Fach Mathematik wider (vgl. Bikner-Ahsbahr, 2005).

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Es zeigte sich beim Vergleich der beiden mathematikdidaktischen Tests ein Anforderungsspektrum beginnend bei stoffdidaktischen Aspekten über curriculare Fragen hin zu Wahrnehmungs- und Analyse- bzw. Interpretationsanforderungen sowie zu handlungsbezogenen Aspekten. Die curricularen Anforderungen im Überschneidungsbereich weisen sowohl unterrichtsnahe als auch stoffdidaktische Facetten auf und stellen somit auch inhaltlich ein Bindeglied dar. Die beiden mathematikdidaktischen Teiltests decken also entsprechend ihrer Konzeption unterschiedliche Qualitäten der mathematikdidaktischen Kompetenz ab.

Auch die Anforderungen der beiden pädagogischen Tests erfassen empirisch ein breites Spektrum. Auf der einen Seite finden sich Anforderungen, die auf deklarativem pädagogischen Wissen basieren, auf der anderen Seite geht es um holistische Wahrnehmungen von Unterrichtssituationen. Im Überschneidungsbereich verbindet sich Wahrnehmung mit theoriebasierter Analyse. Auch hier zeigt sich ähnlich wie beim Vergleich der beiden mathematikdidaktischen Tests, dass durch die Kombination der Teiltests eine breite verbundene Palette von Anforderungen erfasst werden kann.

Ein anderes Bild ergibt sich beim domänenübergreifenden Vergleich der beiden Videotests. Hier zeigt sich ein stark ausgeprägter Überschneidungsbereich bezüglich der Anforderungen. Domänenübergreifend liegen diese im Bereich der Wahrnehmung und Analyse sowie der wissensbasierten Klassifikation. Die wenigen Anforderungen an den Enden des Spektrums beziehen sich auf holistische Wahrnehmungen einerseits und – erwartungsgemäß – stoffdidaktische Aspekte andererseits. Der eher große Überschneidungsbereich weist auf eine Nähe der pädagogischen und mathematikdidaktischen Anforderungen gerade in *praxisnahen* Situationen hin. Insbesondere durch unterrichtsnahe Anforderungen werden also offenbar mathematikdidaktische und pädagogische Kompetenzen in ähnlicher Weise aktiviert. Dabei kommt der übergeordneten Fähigkeit zur theoriegeleiteten Wahrnehmung von Unterricht eine vermittelnde Rolle zu. Dieses Phänomen ist relativ unabhängig davon, *welches* Video bearbeitet wird; es finden sich in

allen drei Fällen verbindende Aufgaben, was das Kernergebnis der Studie von Blömeke et al. (2015, in diesem Heft) auch aus inhaltlicher Perspektive stützt.

Beim domänenübergreifenden Vergleich der beiden das jeweilige Wissen akzentuierenden Tests MPCK und GPK zeigt sich eine andere Situation. Passend zu der geringen Korrelation gibt es deutliche inhaltliche Unterschiede zwischen den Anforderungen und nur einen relativ kleinen Überschneidungsbereich. Bemerkenswert ist, dass sich Aufgaben, die einen starken Bezug zur *Praxis* des Unterrichts im Fach Mathematik haben, erneut im Überschneidungsbereich befinden. Dieses Ergebnis ist in Einklang mit den Ergebnissen aus dem Vergleich der beiden Videotests, wobei deutlich wird, dass in *praxisnahen* Situationen mathematikdidaktische und pädagogische Kompetenzen in enger Verbindung zum Zuge kommen. Damit sind unsere Ergebnisse auch anschlussfähig an Erkenntnisse der Expertiseforschung zur Verschmelzung einzelner Kompetenzbereiche, wie sie typischerweise bei Expertenlehrkräften vorliegen (Bromme, 1992).

Allgemein lässt sich feststellen, dass die Aufgaben aus den beiden digitalisierten papierbasierten Tests theoretisches, oft auch deklaratives Wissen erfordern. Dieses wird konzeptionell als Voraussetzung wissensbasierten Handelns angesehen, was empirisch bestätigt werden konnte (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015). In diesen Tests kommen zwar auch Anwendungsanforderungen zum Tragen, jedoch in einer anderen Form als in den Videotests: In den Tests MPCK und GPK werden Situationen eng definiert und präzise verbal beschrieben, sodass Wahrnehmung so gut wie keine Rolle spielt, dafür dem domänenbezogenen Anteil ein größeres Gewicht zukommt. Die Bearbeitung der Aufgaben in diesen Tests erfordert durch die ihnen innewohnende Distanz zu konkreten Situationen stärker themen- als situationsbezogenes Wissen. Aufgrund dieser Tatsache lassen sich die Anforderungen in diesen Tests leichter konturieren. Die Fragen zu den videobasierten Tests hingegen sprechen nicht für sich allein; um sie zu verstehen und einordnen zu können, muss die entsprechende Szene oder gar die ganze Vignette mitgedacht werden. Beide Zugangsweisen zur jeweils domänenspezifischen Kompetenz weisen also besondere Eigenarten auf. Gleichwohl gibt es jeweils Überlappungsbereiche, die auf eine Kohärenz der getesteten domänenspezifischen Kompetenz hinweisen. Die Kombination beider Zugänge erweitert also das Anforderungsspektrum und trägt somit zu einer umfassenderen und adäquateren Operationalisierung der Konstrukte „mathematikdidaktische Kompetenz“ und „pädagogische Kompetenz“ bei, wie sie auch in der jüngeren Diskussion um die Kompetenzmessung gefordert wird (Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015). Dieses Ergebnis hat Konsequenzen für die Gestaltung von einschlägigen Untersuchungen und macht deutlich, dass die Beschränkung nur auf *eine* Erhebungsart der komplexen Natur der Kompetenz von Lehrkräften – auch über das Fach Mathematik hinaus – nicht gerecht wird.

## Literatur

- Benjamin, R. (2013). The principles and logic of competency testing in higher education. In S. Blömeke, O. Zlatkin-Troitschanskaia, C. Kuhn & J. Fege (Hrsg.), *Modeling and Measuring Competencies in Higher Education: Tasks and Challenges* (S. 127–136). Boston: Sense.
- Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International Journal of Educational Research*, 35, 463–482.
- Bigalke, H.-G. (1974). Sinn und Bedeutung der Mathematikdidaktik. *ZDM – Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 6(3), 109–115.
- Bikner-Ahsbals, A. (2005). *Mathematikinteresse zwischen Subjekt und Situation. Empirisch begründete Konstruktion einer Theorie interessendichter Situationen*. Hildesheim: Franzbecker.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3–13.
- Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (Hrsg.) (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerbildung*. Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (Hrsg.) (2010). *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., & Klein, P. (2013). When is a School Environment Perceived as Supportive by Beginning Mathematics Teachers? Effects of Leadership, Trust, Autonomy and Appraisal on Teaching Quality. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 1029–1048.
- Blömeke, S., König, J., Busse, A., Suhl, U., Benthien, J., Döhrmann, M., & Kaiser, G. (2014). Von der Lehrerbildung in den Beruf – Fachbezogenes Wissen als Voraussetzung einer genauen Wahrnehmung und Analyse von Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17(3), 509–542.
- Blömeke, S., König, J., Suhl, U., Hoth, J., & Döhrmann, M. (2015). Wie situationsbezogen ist die Kompetenz von Lehrkräften? Zur Generalisierbarkeit der Ergebnisse von videobasierten Performanztests. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61(3), 310–327.
- Bortz, J., & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte: zur Psychologie des professionellen Wissens*. Bern: Huber.
- Buchholtz, N., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2014). Die Erhebung mathematikdidaktischen Wissens – Konzeptualisierung einer komplexen Domäne. *Journal für Mathematikdidaktik*, 35(1), 101–128.
- Carter, K., Cushing, K., Sabers, D., Stein, P., & Berliner, D. C. (1988). Expert-novice differences in perceiving and processing visual information. *Journal of Teacher Education*, 39, 25–31.
- Chi, M. T. H. (2011). Theoretical Perspectives, Methodological Approaches, and Trends in the Study of Expertise. In Y. Li & G. Kaiser (Hrsg.), *Expertise in Mathematics Instruction: An international perspective* (S. 17–39). New York: Springer.
- Clausen, M., Reusser, K., & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hoch inferenter Unterrichtsbeurteilungen. Ein Vergleich zwischen Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz. *Unterrichtswissenschaft*, 31(2), 122–141.
- Depaepe, F., Verschaffel, L., & Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematical educational research. *Teaching and Teacher Education*, 34, 12–25.
- Döhrmann, M., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2010). Messung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens: Theoretischer Rahmen und Teststruktur. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten*



- ten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich (S. 169–196). Münster: Waxmann.
- Erickson, F. (2011). On noticing teacher noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Hrsg.), *Mathematics Teacher Noticing. Seeing Through Teachers' Eyes* (S. 17–34). New York: Routledge.
- Goodwin, C. (1994). Professional Vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606–633.
- Kaiser, G., Benthien, J., Döhrmann, M., König, J., & Blömeke, S. (2013). Expert Rating as an Instrument for Validating Results of Video-Based Testing. In A. M. Lindmeier & A. Heinze (Hrsg.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education PME in Kiel/Germany, Vol. 5* (S. 83).
- Kaiser, G., Busse, A., Hoth, J., König, J., & Blömeke, S. (2015). About the complexities of video-based assessments: Theoretical and methodological approaches to overcoming shortcomings of research on teachers' competence. *International Journal of Science and Mathematics Education*. doi 10.1007/s10763-015-9616-7.
- König, J., & Blömeke, S. (2009). Pädagogisches Wissen von angehenden Lehrkräften. Erfassung und Struktur von Ergebnissen der fachübergreifenden Lehrerausbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12, 499–527.
- König, J., Blömeke, S., Klein, P., Suhl, U., Busse, A., & Kaiser, G. (2014). Is teachers' general pedagogical knowledge a premise for noticing and interpreting classroom situations? A video-based assessment approach. *Teaching and Teacher Education*, 38, 76–88.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.) (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.
- Li, Y., & Kaiser, G. (Hrsg.) (2011). *Expertise in Mathematics Instruction: An international perspective*. New York: Springer.
- Mitchell, M. L., & Jolley, J. M. (2013). *Research Design Explained*. Belmont: Wadsworth.
- Neuweg, G. H. (2011). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrwissen. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 451–477). Münster: Waxmann.
- Otte, M. (1974). Didaktik der Mathematik als Wissenschaft. *ZDM – Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 6(3), 125–128.
- Rölke, H. (2012). The ItemBuilder: A Graphical Authoring System for Complex Item Development. In T. Bastiaens & G. Marks (Hrsg.), *Proceedings of World Conference on ELearning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2012* (S. 344–353). Chesapeake: AACE.
- Rowland, T., & Ruthven, K. (Hrsg.) (2011). *Mathematical Knowledge in Teaching*. Dordrecht: Springer.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (Hrsg.) (2011). *Mathematics Teacher Noticing. Seeing Through Teachers' Eyes*. New York: Routledge.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–21.
- Terhart, E. (1991). Pädagogisches Wissen. Überlegungen zu seiner Vielfalt, Funktion und sprachlichen Form am Beispiel des Lehrwissens. In J. Oelkers & H.-E. Tenorth (Hrsg.), *Pädagogisches Wissen* (S. 129–141). Weinheim/Basel: Beltz.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571–596.

**Abstract:** In the study TEDS-FU – a follow-up study to the international teacher education study TEDS M – mathematics-pedagogical content knowledge (MPCK) and general pedagogical knowledge (GPK) were evaluated by means of a digital paper-and-pencil-test. In addition, mathematics-pedagogical and general pedagogical competences were assessed through situation-related video-based tests. Detailed analyses on task level reveal that the professional competence of teachers may be evaluated more adequately by combining the assessment of both knowledge and skills. Furthermore, the analyses show that a practice-oriented situational assessment of mathematics-pedagogical and general pedagogical competences allows for greater insight into the commonalities of both domains than the evaluation of knowledge based on theory-oriented contexts.

**Keywords:** Teacher Competence, Video-Based Testing, Paper-Based Testing, Mathematics Pedagogical Content Knowledge, General Pedagogical Knowledge

#### **Anschrift des Autors/der Autorin**

Dr. Andreas Busse, Universität Hamburg, Fakultät für Erziehungswissenschaft,  
Didaktik der Mathematik, Von-Melle-Park 8, 20146 Hamburg, Deutschland  
E-Mail: andreas.busse@uni-hamburg.de

Prof. Dr. Gabriele Kaiser, Universität Hamburg, Fakultät für Erziehungswissenschaft,  
Didaktik der Mathematik, Von-Melle-Park 8, 20146 Hamburg, Deutschland  
E-Mail: gabriele.kaiser@uni-hamburg.de